1912

CAB INTERNATIONAL
MYCOLOGICAL INSTITUTE
LIBRARY
4 FEB 1992
FULMEK, L.

IMPERIAL BUREAU OF MYCOLOGY
2 JUL. 1921

1912

Die Kräuselkrankheit (Akarinose) des Weinstockes.

Von

Dr. L. Fulmek.

Die Kräuselkrankheit (Akarinose) des Weinstockes.

Von Dr. L. Fulmek.

Diese besondere Rebenkrankheit, welche am auffälligsten im Frühjahre durch kümmerliches Austreiben des Weinstockes, unterdrücktes Wachstum und Verzwergung der jungen Rebentriebe, später aber durch Verkräuselung der Rebenblätter hinlänglich gekennzeichnet ist, wird durch eine mit bloßem Auge nicht erkennbare, mikroskopische kleine Gallmilbe verursacht, welche der bekannte Gallmilbenspezialist Professor Dr. A. Nalepa im Jahre 1905 als neue Gallmilbenart erkannt und beschrieben hat.

In Frankreich und in der Schweiz waren derartige Verzwergungserscheinungen der Reben bereits seit dem Ende des abgelaufenen Jahrhunderts auffällig und wurden dort zusammen mit Rebenverkümmerungserscheinungen anderer Natur mit dem französischen Namen court-noué bezeichnet. Es war naheliegend, für die Austriebsverkümmerung der Weinstöcke im Frühjahr allein die Einwirkung der Frühjahrsfröste zur Erklärung heranzuziehen, nachdem man von der Vermutung, daß eine Bakterienkrankheit vorliege, abgekommen war.

Bei dem ab 1901 immer stärker bemerkbaren Auftreten dieser Krankheit am Bielersee und im Waadtlande in der Schweiz hat aber Professor Dr. H. Müller-Thurgau im Jahre 1903 den Nachweis erbracht, daß eine Gallmilbenart unzweifelhaft der eigentliche Erreger der Krankheitserscheinung ist und die ungünstigen Witterungsverhältnisse im Frühjahr (wie Spätfröste) das Krankheitsbild in manchen Fällen nur noch verschlimmern. Da nunmehr einwandfrei Gallmilben als die Erreger dieser Rebstockverkümmerung erwiesen worden sind, sollte der französische Name court-noué (worunter vielfach bereits Rebverkümmerungserscheinungen anderer Natur verstanden worden sind) auf die vorliegende Krankheit überhaupt nicht mehr angewendet werden und künftig an dem fachtechnischen Ausdruck „Kräuselkrankheit" oder „Akarinose" (zu deutsch „Milbensucht") allein festgehalten werden.

Bald nach den Feststellungen Müller-Thurgaus ist die Akarinose durch die ganze Westschweiz, vom Genfer-See (sowohl französische wie Schweizer Seite) bis über den Bodensee hinaus noch rheinabwärts in den Schaffhausener Weingärten verbreitet gefunden worden; 1905 wurde die Krankheit im Großherzogtum Baden, im Hagenauer Bezirk beobachtet; 1909 ist nach Burnat und Jaccard die gleiche Kümmerungserscheinung in Frankreich (Oberfavoyen, Arrondissement Thonon und S. Julien) bekannt; 1911 hat Dr. E. Pantanelli ähnliche Verzwergungserscheinungen des Weinstockes in Sizilien festgestellt. Damit sind die Daten über die bisherige Verbreitung der Krankheit außerhalb Österreichs erschöpft.

In Niederösterreich ist nach Angabe des k. k. Weinbauinspektors Kober seit 1905 im Mödlinger Bezirk und im darauffolgenden Jahre

bei Klosterneuburg eine früher dort unbekannte Weinstockerkrankung beobachtet und später durch Professor Dr. F. Krasser als Akarinose erkannt worden. Herr k. k. Weinbauinspektor Kober hat mich nachträglich freundlichst noch insoweit über die Mödlinger Feststellung orientiert, daß das Vorhandensein der Akarinose bei Mödling bereits im Jahre 1905 als völlig erwiesen gelten muß; es ist hiebei die Bemerkung interessant, daß schon damals, in Übereinstimmung mit unseren nunmehrigen Erhebungen in dem benachbarten Weingelände von Gumpoldskirchen bis Kottingbrunn, der Portugieser genannt ist als Rebsorte, bei welcher der Befall auffällig erscheint. Direktor F. Wenisch hatte im Jahre 1911 unsere Aufmerksamkeit auf Rebenverkümmerungen in einigen Weingärten der Wachau gelenkt, doch konnte damals die richtige Ursache der Erscheinung nicht einwandfrei ermittelt werden, obwohl die k. k. Pflanzenschutzstation seit Sommer 1911 bemüht war, der neuen Rebenkrankheit nachzugehen. Ebensowenig allein überzeugend durfte damals im Herbste das Vorkommen vereinzelter Gallmilben auf Rebenproben aus Ottental am Wagram in Niederösterreich für die parasitäre Natur einer bei der ausgewachsenen Rebbelaubung im Herbste nur mehr wenig bemerkbaren Weinstockverkümmerung genommen werden. Bei der Wiederaufnahme der Untersuchungen im Frühjahre 1912, noch vor dem Austreiben der Reben im März, wurden nun tatsächlich Gallmilben in den Knospen der Wachauer Weinstöcke ziemlich zahlreich gefunden. Gleichzeitig trat der niederösterreichische Landes-Weinbaudirektor F. Reckendorfer, welcher schon seit einigen Jahren im niederösterreichischen Südbahngebiete Verkräuselungen der Portugieser- und Neuburgerblätter konstatierte, die er der Blattmilbe Eriophyes vitis zuschrieb, an die Pflanzenschutzstation mit dem Ansuchen heran, in den niederösterreichischen Landes-Rebanlagen die Durchführung großzügiger Bekämpfungsversuche gegen die im Vorjahre dort verheerend aufgetretene „Kräuselkrankheit" des Weinstockes einzuleiten; so war dem Verfasser ein weiteres Beobachtungsfeld gesichert, insbesonders dadurch, daß der niederösterreichische Landesausschuß mir ermöglichte, unter Anleitung des Herrn Landes-Weinbaudirektor Reckendorfer in kürzester Zeit einen, wenigstens für die niederösterreichischen Weinbauverhältnisse genaueren Einblick in die noch wenig bekannte Rebenkrankheit zu gewinnen.

Es wurde hiebei ermittelt, daß die Akarinose in Niederösterreich weit verbreitet ist und stellenweise die hiedurch verursachten Schäden sehr beträchtliche sind. Im Viertel ober dem Manhartsberge bis Eggenburg ist die Akarinose weit verbreitet, das Weingelände an beiden Ufern der Donau in der Wachau ist von dem Schädling völlig verseucht und auch die Rieden im Traisentale sowie ganz besonders die Rieden im Südbahngebiete von Mödling bis Leobersdorf haben unter dieser Krankheit mehr oder weniger stark zu leiden, ohne daß es aber in den meisten Fällen bisher, in Unkenntnis des kennzeichnenden Krankheitsbildes und der richtigen Ursache, zu einer zielbewußten Abhilfe gekommen wäre.

Hieraus soll aber kein Grund zu übertriebener Beunruhigung und Entmutigung der weinbautreibenden Kreise abgeleitet werden. Es sollte im Gegenteil als ein guter Schritt nach vorwärts angesehen werden, daß es nunmehr auch in Österreich gelungen ist, von den verschiedenen einander ähnlichen Kümmerungserscheinungen der Reben die Akarinose in ihren Merkmalen ausreichend zu unterscheiden und als eine mit verhältnismäßig geringem Kostenaufwande wirksam zu bekämpfende Krankheit aus der Reihe des bisher weniger erforschten Rebenkrankheiten ausschalten zu können.

Das Krankheitsbild.

Die Akarinose zeigt nicht immer die gleiche Erscheinungsform, sondern hemmt je nach dem Grade und Alter des Befalles in verschiedenem Maße die Vegetation des Weinstockes. Im Frühjahr, beim Austreiben der Reben, erscheint die Entwicklung sämtlicher oder doch der meisten Triebe eines an Akarinose erkrankten Stockes sehr stark gehemmt. Während gesunde Triebe bedeutend länger sind und normal große Blätter flach entfaltet haben, sind die erkrankten Triebe auffallend klein und dünn, die einzelnen Triebglieder sind kurz, die Gliedknoten also einander sehr genähert; die Blättchen bleiben verkümmert, nach den Blattrippen mehr oder weniger zusammengefaltet, als kleine, krause Löffelchen schräg nach aufwärts gerichtet und verlieren bei den normalerweise stärker behaarten Rebsorten nur langsam oder überhaupt nicht ihre anfänglich reichliche und wollige Behaarung. Statt des gesunden frischen Grün zeigen die erkrankten Triebe eine nur bleichgrüne oder rötlichgelbe Färbung. Die Rippen der Blättchen und die Triebe sind häufig mit vielen punktförmig kleinen, braunen Wundstellen bedeckt. Häufig zeigen alle zuerst austreibenden Schoße dieses Aussehen; nur selten finden sich Weinstöcke, auf welchen zwischen den kranken Trieben auch vereinzelt einige gesunde stehen. Die befallenen kurzen Triebe wachsen nur langsam und entwickeln nur höchst verkümmerte oder überhaupt gar keine Blütenträubchen; die Blüte ist vielfach verspätet, die einzelnen Blütenknospen bleiben unentwickelt oder öffnen sich nur schwer und sterben vorzeitig ab. Bei schweren Fällen der Akarinose ist der ganze erste Austrieb bis etwa Mitte Juni abgedorrt. Indes hat aber der kranke Stock aus den tiefer stehenden Knospen normale Laubsprosse mit kräftigem Wachstum und mit anscheinend gesundem Blattwerk entwickelt, die vorläufig unter der Milbenkrankheit nicht zu leiden haben. Blüten und Leseertrag sind aber mit dem ersten Austrieb verloren gegangen.

In leichteren Fällen und bei günstiger Witterung wächst sich der erkrankte Frühjahrstrieb allmählich (bis zum Juli) normal aus, so daß nur die unteren, zirka 4 bis 10 Triebglieder, verdickt und verkürzt sind; die unteren Gliedknoten sind einander sehr genähert, gichtisch verdickt, tragen aber in der Regel weder Blätter noch Trauben. Die Knospen an diesem kurzgliedrigen Triebteil bergen, nach Müller-Thurgaus Angabe, keine Blütenanlagen, da sie ja nicht in der

Achsel assimilierender Blätter standen. „Wollte man solche Schoße als Tragholz, z. B. als Zapfen auf wenige Augen zurückschneiden, so erhielte man daher auch im folgenden Jahre keine Trauben."

Wenn die Triebspitze durch den Milbenangriff stark gehemmt ist, entwickeln die erkrankten Triebe zahlreiche Seitenzweige („Irxen"), so auch besonders an der Triebbasis, durch Entwicklung der durch das Abfallen der untersten Blätter entblößten Knospen.

Wo die Rebblätter sich trotz des Milbenangriffes weiterentwickeln, sind sie vielfach nach unten glockig verkräuselt, oberseits blasig aufgebunsen und zusammengeschrumpft und haben einen unregelmäßigen, oft durch Zerreissungen des Blattrandes und der Blattfläche entstellten Blattumfang.

Mit Bezug auf die eigenartige Blattverunstaltung ist in leichteren Krankheitsfällen, desgleichen wie bei der vorgeschrittenen Entwicklung des Weinstockes im Juni und über Sommer auch die Bezeichnung „Kräuselkrankheit" sehr zutreffend.

Die Blattverkräuselung kommt dadurch zustande, daß an den Stellen, wo die Gallmilben saugen, die Ausbildung der Blattzellen gehemmt ist, während rings um die Saugstellen das Blattgewebe normal weiterwächst. Es kommen so an verschiedenen Punkten in der Blattfläche, besonders neben den Hauptrippen und in den Rippenwinkeln beim Blattstiel, Einziehungen zustande, welche im durchfallenden Lichte (beim Durchschauen durch das Blatt, z. B. gegen den hellen Himmel) als kleine, bleiche, unregelmäßig und verwaschen begrenzte Flecke erscheinen, da hier durch das Saugen der Gallmilben das Blattgrün zerstört worden ist. Bei Lupenvergrößerung sieht man an diesen bleichen Stellen die hellen Gefäßbündel der Blattfläche sternförmig zusammenlaufen und den Mittelpunkt der Saugstelle oft schon durch abgestorbene Zellen gebräunt; an diesen Punkten beginnt die Blattfläche infolge der bei ungleichem Wachstum auftretenden Gewebespannung schließlich durchzureißen.

Im Verlaufe des Frühjahres 1912 hatte sich an manchen Orten (z. B. in der Wachau), wo die erkrankten Weinstöcke beim Austreiben in einem geradezu Schrecken erregenden Zustand verkümmert waren, die Belaubung später fast zu normalem Ansehen entwickelt, obwohl überall auf den Blätteen die bleichen Saugstellen zu finden waren.

Diese scheinbare Ausheilung ist aber bezüglich der Ertragsfähigkeit des Stockes nur eine höchst oberflächliche, da schon durch den ersten Frühjahrsbefall die Blüte und der Traubenansatz empfindlich geschädigt worden sind.

Schon im Juli aber wurde in der Wachau, sowie in anderen verseuchten Gebieten, eine abermalige Wachstumsstockung der Triebe bemerkt. Beim grünen Veltliner (Weißen) hoben sich die kurzgliederigen, kleinblättrigen Wipfel mit der reichlichen, weißen Haarwolle der kleinen Blättchen, meist ganz scharf — ohne allmählichen Übergang — von den darunterstehenden normalen und grünen Blättern ab. Bei den wenig behaarten Rebsorten (z. B. Neuburger) war zu dieser Zeit ein

abermaliges Verkräuseln und Zurückbleiben der Blätter am obersten Triebende zu bemerken. Hiebei kann es sich in der Folge ereignen, daß die befallenen Blätter schon im August braun werden, verdorren und vorzeitig abfallen. Dieser von oben her eingreifende Sommerbefall kommt auch bei bisher gesunden Weinstöcken zustande, wenn sie dicht neben befallenen Stöcken stehen und bei Berührung der Triebe die Milben überwandern. Durch diesen Sommerbefall der Blätter wird die herbstliche Holzreife ganz wesentlich beeinträchtigt; es bleibt im Herbst nach dem Laubfall nur dünnes, am Grunde verdicktes, kurzgliedriges Holz stehen, das für den nächstjährigen Ertrag nur wenig verspricht.

Im laublosen Zustande über Winter und Frühjahr ist an den erkrankten Rebstöcken neben den auffallend verkürzten Grundgliedern des Rebholzes eine überaus reiche Ausbildung von Knospen zu bemerken. Infolge des unterdrückten Wachstums sind nämlich in schweren Fällen der Akarinose viele „schlafende Augen" schon im Vorjahre als Knospen, besonders am Grunde rings um die erkrankten Triebe, an die Stockoberfläche gedrungen, so daß man die Krankheit im Frühjahrsstadium und im unbelaubten Zustande des Weinstockes über Winter auch treffend als „Knospensüchtigkeit" bezeichnen könnten. Diese Knospensucht ist die Folge einer von Jahr zu Jahr zunehmenden Krankheitssteigerung. Im Gegensatz zu den gesunden „Augen" verliert eine Anzahl der überzähligen Knospen vorzeitig die Fähigkeit sich zu entwickeln und treibt im nächsten Frühjahre nur höchst kümmerlich oder überhaupt nicht aus.

Tiefer unten im „alten Holz" erkrankter Stöcke sind nicht selten braune bis braunschwarze Flecken von größerem oder geringerem Umfange im Holzgewebe zu finden, welche aber nicht unmittelbar mit der Rebenverzwergung in ursächlichem Zusammenhange stehen, da solche Flecken in gleicher Weise auch ohne Zusammenhang mit den hier besprochenen Krankheitserscheinungen der Akarinose vorgefunden worden sind.

Der Schaden der Akarinose äußert sich neben dem Leseausfalle in in der jährlich fortschreitenden Erschöpfung des Stockes bis zur völligen Wertlosigkeit bei stets zunehmender Schädlingsanzahl. In Unkenntnis einer richtigen Abhilfe hat man derartige Weinstöcke sogar aus den Weingärten herausgerissen und durch neue ersetzt, die aber, angesteckt von der Umgebung, nach etlichen Jahren das gleiche Krankheitsbild zeigten.

Die fortgesetzte Verzwergung bringt bei der niedrigen Kopferziehung der Rebe schließlich ein etwas buschiges Aussehen des erkrankten Stockes zustande, wodurch wohl in manchen Fällen eine Verwechslung der Akarinose mit dem „Krauterer", einer ebenfalls buschigen Rebenverzwergung, wie sie zum Beispiel in Niederösterreich bekannt ist, nahegelegt wird. Beim „Krauterer" dauert die Verzwergung während des ganzen Jahres unverändert fort; der erste Frühjahrsaustrieb verdorrt nicht; auch wächst sich der krauternde Stock nicht, wie dies bei der Akarinose häufig der Fall ist, etwa im Juni zu normaler Belaubung

aus; die Blättchen bleiben klein und flach, ähneln bis auf die außerordentliche Kleinheit, in den meisten Fällen dem normalen Rebblatt völlig (sind nur in seltenen Fällen etwas tiefer gezackt) und entbehren der für die Akarinose vorher beschriebenen charakteristischen Merkmale und Schadensursache.

Die Schadensursache.

Obwohl nun durch die angeführten Merkmale die Krankheit ausreichend gekennzeichnet ist, so ist gleichsam als Probe auf die Richtigkeit der Vermutung die mikroskopische Prüfung auf das Vorhandensein der Gallmilben unerläßlich. Die Schädlinge sind mit freiem Auge überhaupt nicht zu bemerken und erst nach besonderer Präparation und bei sehr starker Vergrößerung mit Sicherheit von ähnlichen Gallmilbenformen zu unterscheiden. Am leichtesten sind sie auf den mit bleichen Saugstellen übersäten Blättern zu entdecken, wenn man diese nach Entfernung des Blattstiels zwischen zwei Glasplatten flachdrückt und bei 30—50facher Vergrößerung auf der Blattunterseite in den Blattrippenwinkeln und längs der Hauptnerven durchmustert. Man findet dann zahlreich, weißliche (bei durchfallendem Licht auf der hellgrün durchleuchteten Blattfläche dunkle), wurmförmig langgestreckte Tierchen, die mit Hilfe der vier, am stumpfen Vorderende eingelenkten Beine ziemlich lebhaft auf der Blattfläche umherlaufen oder zwischen den Blatthaaren herumklettern. Sie sehen der längst bekannten, gewöhnlichen Weinblattgallmilbe (Eriophyes vitis Nal.), die auf der Rebenblattunterseite die bekannten, gelblichweißen Filzrasen erzeugt, bei flüchtiger Betrachtung ziemlich ähnlich und wurden auch tatsächlich für dieselbe Art gehalten; erst der bekannte Gallmilbenspezialist Professor Dr. Nalepa hat im Jahre 1905 den Schädling als eine besondere und neue Gallmilbenart erkannt.

Da jedoch die entscheidende mikroskopische Untersuchung für den Praktiker nur äußerst schwierig oder überhaupt nicht ausführbar ist, so wird an dieser Stelle mit Umgehung der Beschreibung des Schädlings nur daran erinnert, daß in allen fraglichen Fällen die k. k. Pflanzenschutzstation in Wien, 2. Bez., Trunnerstraße 1, die Untersuchung am eingesandten Rebenmaterial kostenlos erledigt.

Die Frage nach der besonderen Art der Gallmilbe, welche die Acarinose oder Kräuselkrankheit des Weinstockes verursacht, scheint mir nach den vorliegenden Literaturangaben noch einer Revision bedürftig. Daß Gallmilben (Eriophyiden) die Erreger der in Rede stehenden Krankheit sind, ist durch die übereinstimmenden Angaben aller Forscher und auch durch des Verfassers Untersuchungen erwiesen. Weniger Übereinstimmung herrscht in der Artbenennung der schädlichen Gallmilbe selbst, da bisher bereits sechs verschiedene (?) Gallmilbenarten (Eriophyes vitis, Phytoptus bullulans, Phyllocoptes vitis, Epitrimerus vitis, Anthocoptes sp., Phyllocoptes viticolus) mit den eingangs beschriebenen Krankheitserscheinungen in Beziehung gebracht worden sind. Obwohl alle bisherigen Beschreibungen die Krankheitsbilder des Früh-

jahrs- und Sommerbefalles, das ist die Triebverzwergung und die Laubverkräuselung in ursächlichen Zusammenhang zueinander stellen, so ist dennoch der Erreger ursprünglich von Faes und Müller-Thurgau für identisch mit, beziehungsweise sehr nahestehend der gewöhnlichen Weinblattmilbe (Eriophyes vitis Nal.) gehalten worden; erst Chodat hat 1905, ungefähr um dieselbe Zeit wie Nalepa die fragliche Gallmilbe als eine neue Art erkannt und wahrscheinlich mit Bezug auf die blattverkräuselnde Wirkung dieser Milben vorläufig den Namen Phytoptus bullulans vorgeschlagen; da er aber keine nähere Artbeschreibung des Schädlings gegeben hat, so besteht die Nalepasche Namensgebung Phyllocoptes vitis Nal. zu Recht. (Chodat hat auch als erster für die in Rede stehende Krankheit den fachtechnischen Ausdruck „Akariose" vorgeschlagen, den ich aus Gründen der richtigen Wortherleitung in „Akarinose" abgeändert habe.)

Die einzige Abhandlung, welche offenbar nach Nalepas Vorgange zwischen zwei Gallmilbenformen auf den kräuselkranken Rebenteilen unterscheidet, stammt von Burnat und Jaccard (1909), welche ausdrücklich hervorheben, daß auf dem an Professor Nalepa eingesandten Material Epitrimerus vitis Nal. vorherrschend war. Diese Gallmilbenform soll aber Bräunung (Brunissure) der Blätter verursachen, während Phyllocoptes vitis Nal. der eigentliche Erreger der Triebverkümmerung (Akarinose) im Frühjahr ist. Auf die von ihnen selbst angedeutete nähere Beziehung zwischen Acarinose und Brunissure gehen die beiden oben genannten Autoren vorläufig nicht näher ein. Es war mir nun auffällig, daß auf allen den Sommer über untersuchten Blättern mit den in der bisherigen Literatur angegebenen charakteristischen Schädigungsmerkmalen (bleiche Saugflecken) nur Epitrimerus in Massen vorgefunden wurde, eine Gallmilbenform, die übrigens an dem deutlichen, über die Mitte des Hinterleibsrückens hinziehenden Längswulst leicht zu erkennen ist. Die Beziehungen des Epitrimerus zu der beschriebenen Beschädigung der Blätter ist durch meine Infektionsversuche im Sommer 1912 nachgewiesen worden. Aber auch die Bräunung der Blätter in vorgerückter Saison, von der Micheli (1908) schrieb, wurde heuer z. B. beim grünen Veltliner beobachtet. Daß Epitrimerus und nicht Phyllocoptes die Kräuselkrankheit der Rebenblätter im Sommer verursacht, halte ich für sicher. Bezüglich des Phyllocoptes können erst weitere Untersuchungen aufklären und ich hoffe, demnächst in einem Fachblatte auf diese theoretische Frage zurückzukommen.

Dr. E. Pantanelli hat als Erreger der Akarinose des Weinstockes in Sizilien (Noto) durch eine vorläufige Mitteilung einen Anthocoptes sp., später aber, als neue Art, Phyllocoptes viticolus bezeichnet; die Angaben Pantanellis sind umso beachtenswerter, als er die neueste und sehr ausführliche Studie zur Akarinose-Frage veröffentlicht hat und hiebei die einzigen Abbildungen bringt, die mir in der einschlägigen Literatur über den fraglichen Schädling zu Gesicht gekommen sind.

Vor dem Austreiben der Reben im Frühjahre sind die schädlichen Gallmilben in der Knospenwolle hinter den braunen Schuppen der am Grunde der Reben in der Nähe des alten Holzes befindlichen Augen zu finden. Nach den bisherigen Angaben wandern nämlich die Milben im Herbste (Ende September bis Oktober) an den Grund der befallenen Triebe herab und und gehen vorzugsweise hinter die lose Rinde des alten Rebholzes — aber höchstens etwa 5 bis 6 Zentimeter unter die Triebbasis herab — zur Überwinterung. Diese unmittelbare Nachbarschaft der überwinternden Milben neben den beim Rebschnitt stehenbleibenden Augen würde den vorzugsweisen Befall dieser und das gesunde Austreiben verspäteter und noch tiefer stehender Knospen sowie die ungeschädigte Entwicklung der sogenannten „Kotreben" (Hirntriebe) erklären. Auch der Umstand, daß von kranken Stöcken frisch vergrubte Reben gesund antreiben, könnte damit erklärt werden, daß die Milben vorzugsweise nur in der Nähe der Triebbasis überwintern. Später wandern die Milben auf die eben hervorbrechenden Triebe und Blättchen, deren Entwicklung durch die Saugtätigkeit der Milben wesentlich beeinträchtigt oder ganz unterdrückt wird. Kommen hiezu noch ungünstige Witterungseinflüsse (wie Kälterückschläge im Frühjahr) und andere Faktoren, welche einen kräftigen Austrieb der Reben benachteiligen, so äußert sich der Milbenangriff dadurch, daß er bei dem verlangsamten Wachstum viel länger auf jedes Entwicklungsstadium der Rebschoße einwirkt, bedeutend schädlicher. Verlängern sich die Triebe unter besonders günstigen Umständen, so wandern die Milben von den untersten Blättern auf die oberen über und sind auf den kleinen, noch beiderseits mit Haarwolle bedeckten Blättchen ziemlich gleichmäßig auf der Blattober- und -unterseite verteilt, während sie auf den größeren, mehr entwickelten Blättern die Blattunterseite bevorzugen.

Interessant ist in diesem Zusammenhang eine Notiz von Zirilli in der „Revue de viticulture" 1898, also zu einer Zeit, wo die Ursache des parasitären court-noué (Akarinose) noch völlig unerklärt war. Der Genannte hatte am 15. Juli von unveredelten Rupestris du Lot, welche zu Tausenden die gleiche Krankheitserscheinung zeigten, alle kranken Triebe weggejätet und die Stöcke wie im Winter auf zwei Augen zurückgeschnitten; durch diese Behandlung wurde wenigstens ein gesunder Nachtrieb und noch eine gute Holzreife im selben Jahre erreicht.

Den ganzen Sommer hindurch findet man auf den kräuselkranken Weinstöcken junge und erwachsene Milben nebeneinander, doch soll in der ersten Hälfte Juni und im Hochsommer je ein Vermehrungshöhepunkt des Schädlings eintreten und durch letzteren das neuerliche Umsichgreifen der Kräuselkrankheit im Sommer seine Erklärung finden.

Die Verbreitungsbedingungen.

Die Verbreitnng der Kräuselkrankheit erfolgt im Sommer durch Uberwandern der Milben von Stock zu Stock bei direkter Berührung der Blätter und Triebe, wie durch Versuche nachgewiesen werden kann.

Fig. 1. Die Kräuselkrankheit des Weinstockes beim Frühjahrsantrieb. Grüner Veltliner und Blaufränkisch.

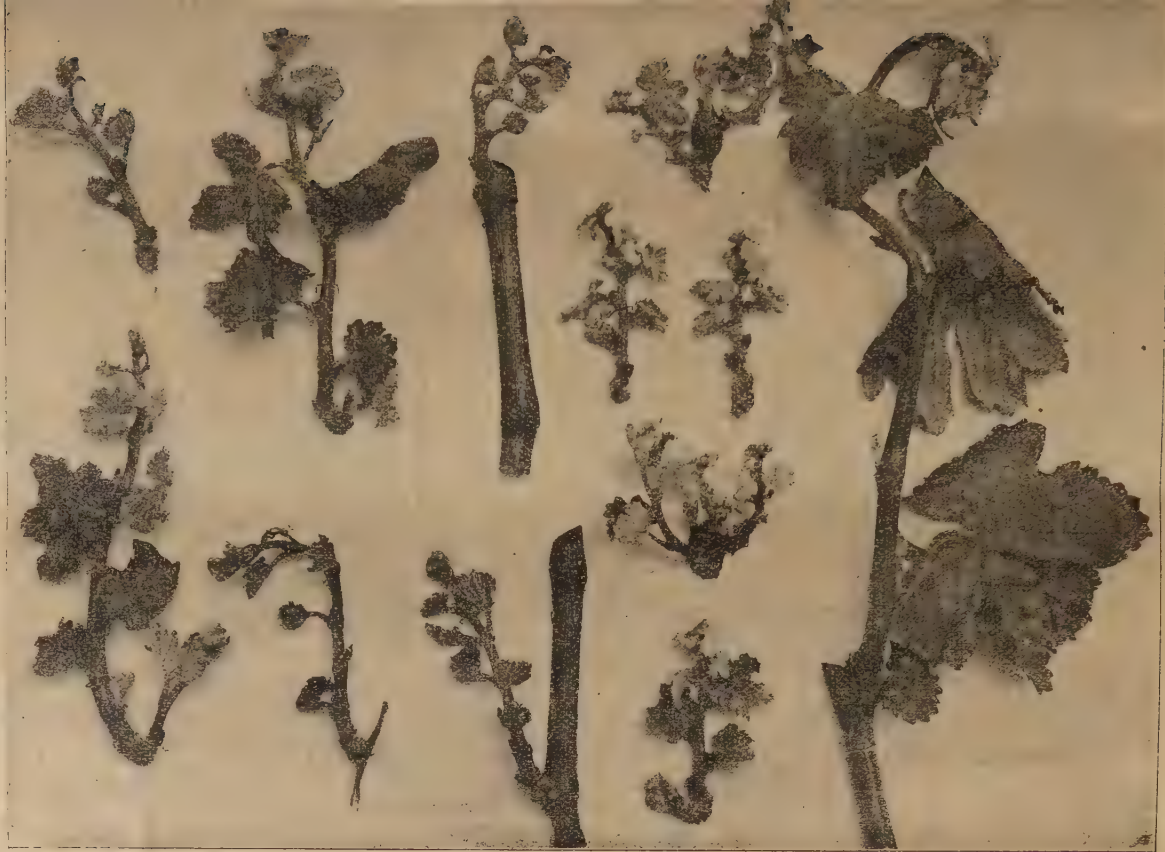


Fig. 2. Durch Kräuselkrankheit verzwergte Frühjahrstriebe von grünem Veltliner und Blaufränkisch; daneben ein gesunder, normal großer Trieb im gleichen Entwicklungsalter.

Fig. 3. Künstliche Wasserkultur kräuselkranker Reben im Laboratorium.
Die ersten Frühjahrstriebe sind unter dem Milbenangriff vertrocknet; einige Knospen an der Rebenbasis hatten überhaupt nicht ausgetrieben. Der Nachtrieb aus den Beiaugen erscheint gesund; nur einzelne Blättchen an der Triebbasis sind noch durch die wenigen überlebenden Gallmilben zum Abwelken gebracht worden.

Fig. 4. Kräuselkrankheit am blauen Portugieser. a) gesunde, v) kranke Triebe.

Fig. 5. Knospensucht und kauffällige Verzweigung des Rebholzes infolge von Kräuselkrankheit. (Etwas vergrößert.)

Fig. 6. Infolge von Kräuselkrankheit kurzgliedriges und knospensüchtiges Rebenholz. ½ Grüner Veltliner aus altem Bestande.

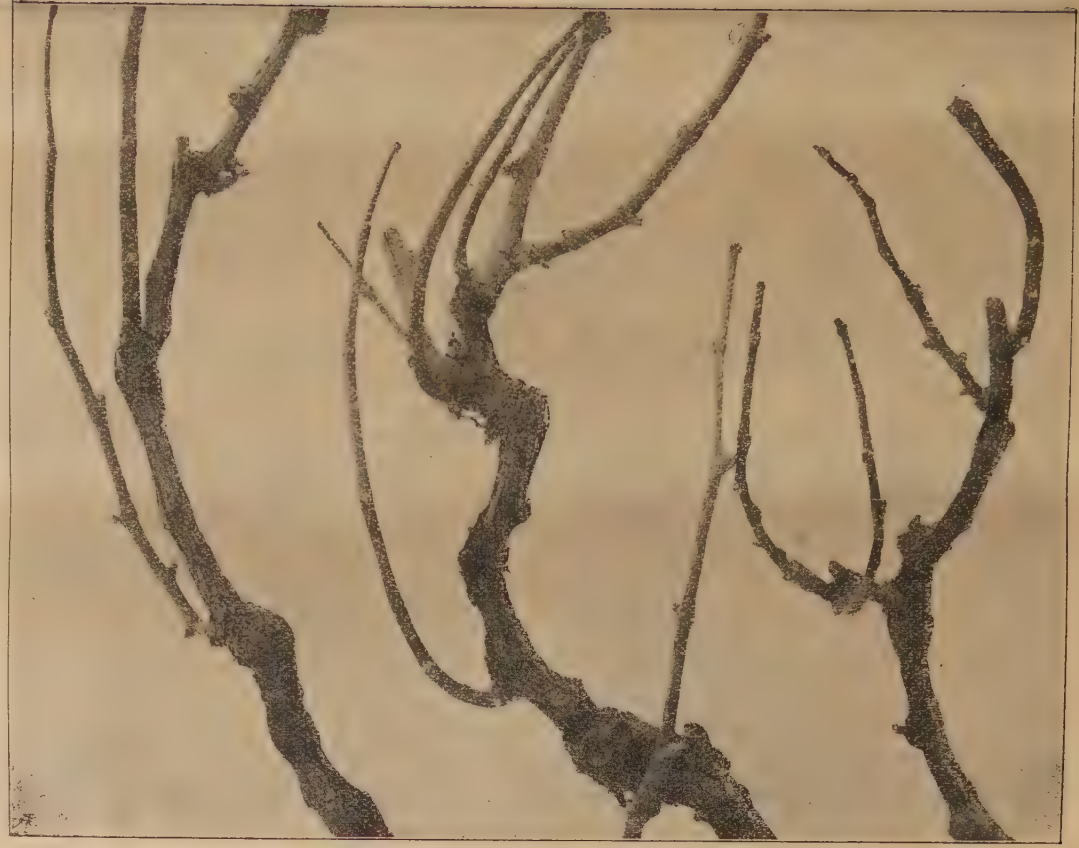


Fig. 7. Kurzgliedriges und dünnes (schlecht ausgereiftes) Holz als Folge der Kräuselkrankheit.
Grüner Veltliner im alten Bestande aus der Wachau.

Fig. 8. Versuchsplan zur Bekämpfung der Kräuselkrankheit in der n. ö. Landes-Rebanlage zu Herzogenburg. (In der unteren Ecke der einzelnen Versuchsparzellen ist die Anzahl der behandelten Stöcke eingetragen; Schwefelleber 3% bei Frühjahrsschnitt, wurde auf 1688 Stöcke angewendet.)

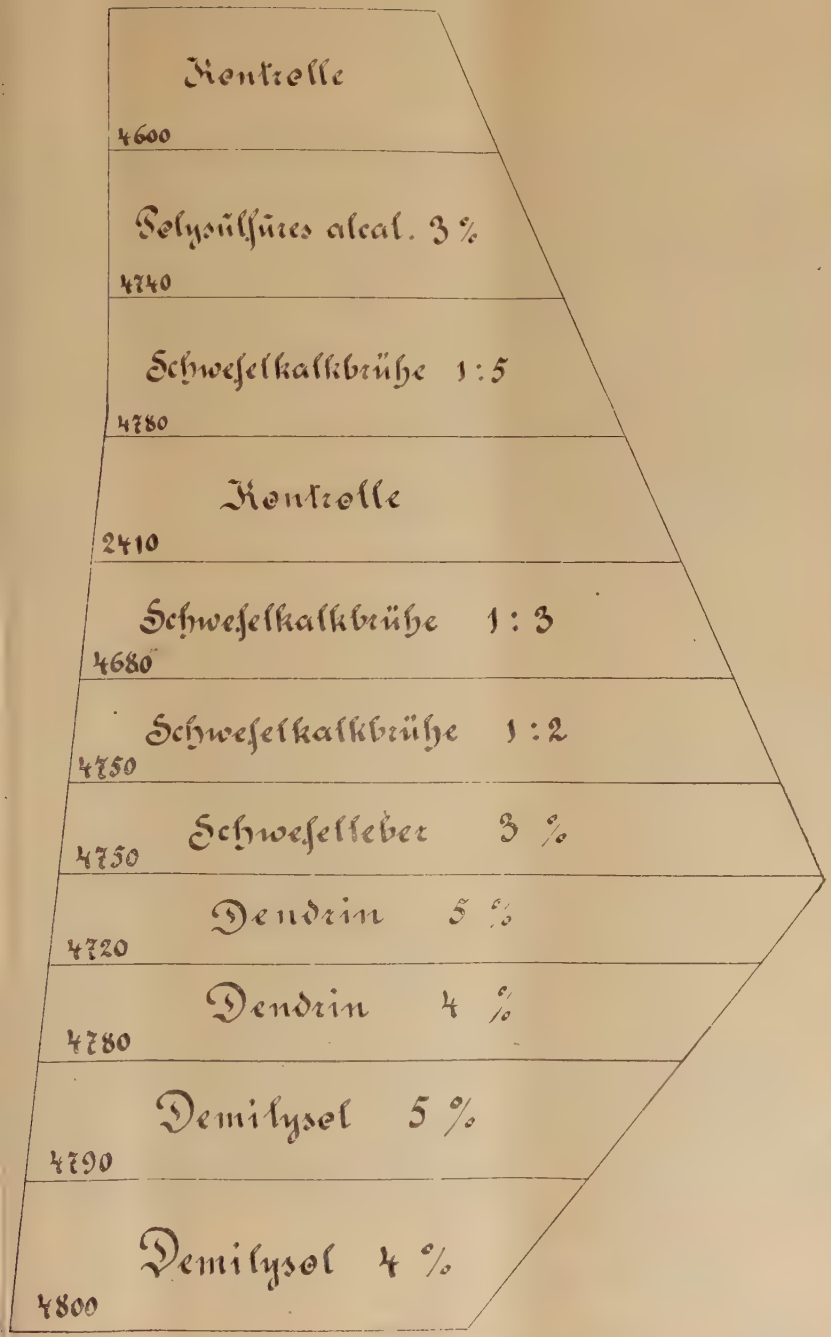


Fig. 9. Versuchsplan zur Bekämpfung der Kräuselkrankheit in der n. ö. Landes-Rebanlage zu Klosterneuburg. (Die einzelnen Versuchsparzellen I, II, III, IV, . . . bis XI sind in der Richtung von der unbehandelten „Kontrolle" bis herab zu „Demilysol 4%, zu zählen.)

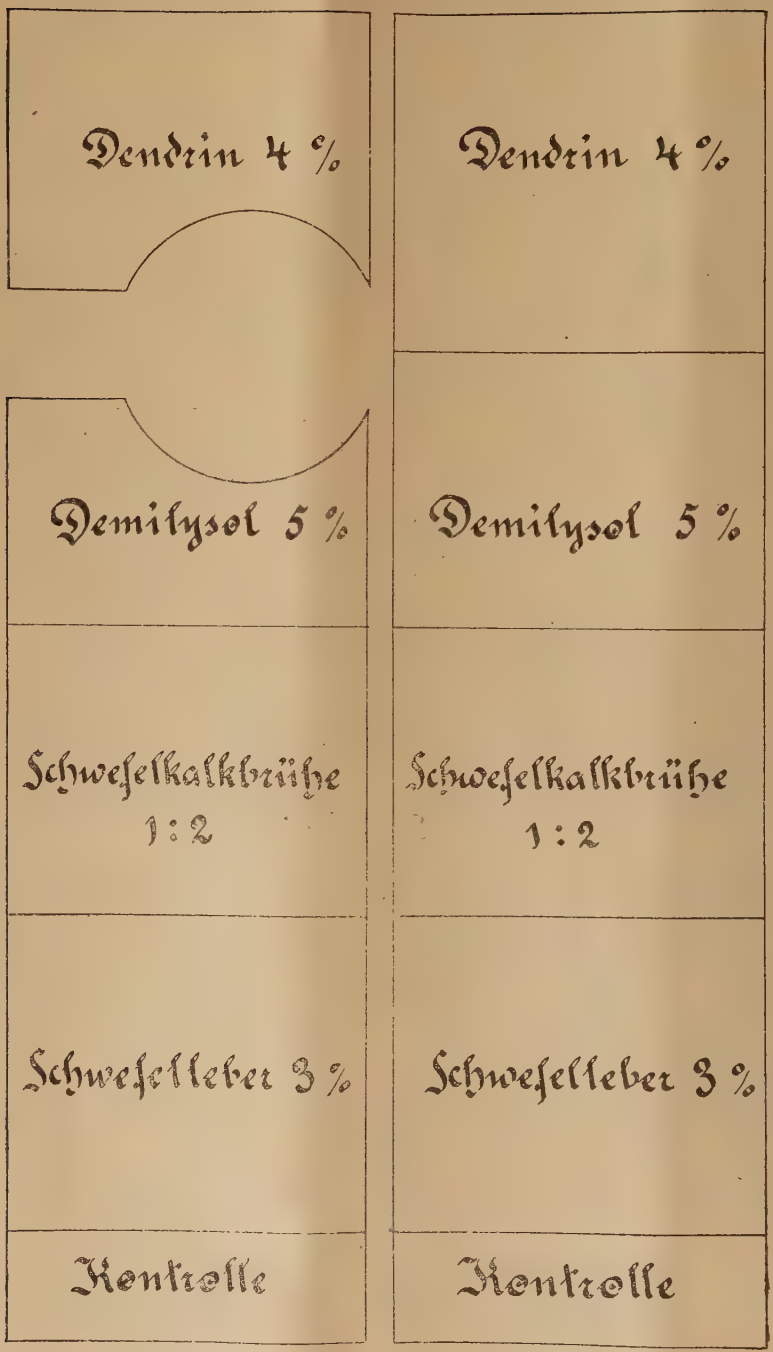


Fig. 10. Versuchsplan zur Bekämpfung der Kräuselkrankheit in der n. ö. Landes-Rebanlage bei Eggenburg. (Die Zahl der behandelte Stöcke in den einzelnen Parzellen ist aus dem angeschlossenen Berichte von F. Pichler ersichtlich.)

Fig. 11. Erfolg der Frühjahrsbehandlung mit Schwefelkalkbrühe (mit der fünffachen Menge Wasser verdünnt) gegen die Kräuselkrankheit; links unbehandelter, verzwergter Kontrollstock, rechts behandelter Stock. Portugieser aus der n. ö. Landes-Rebanlage bei Kottingbrunn. Auch im Hintergrunde bemerkt man, die den beiden Stöcken entsprechenden Rebzeilen verfolgend, links die verzwergten und verkräuselten Stöcke der unbehandelten Kontrollzeile, rechts die hohen Wipfel der behandelten Weinstöcke.

Fig. 12. Erfolg der Sommerbehandlung mit stark verdünnter Schwefelkalkbrühe (mit der 40fachen Menge Wasser verdünnt) gegen die Kräuselkrankheit; links behandelter Stock, rechts unbehandelter Kontrollstock.

Diese Ausbreitungsmöglichkeit wird durch den dichten Stand der Rebstöcke und in der vorherrschenden Windrichtung begünstigt. Aber auch durch Edelreiser und Rebholz wird die Krankheit verbreitet, da schon frisch verschulte Reben mitunter kräuseln. Es sollen daher kranke Stöcke sofort für die Bekämpfung ausgemerkt werden; Edelreiser aus verdächtigen Gegenden sollen erst nach entsprechender Desinfektion (siehe den Abschnitt über die Bekämpfung) verwendet werden.

Die Krankheit tritt in gleicher Weise auf einheimischen alten Beständen und auf veredelten Stöcken auf. Auf engbegrenztem Terrain hat es den Anschein, als ob gewisse Rebensorten besonders stark heimgesucht würden. In den örtlich verschiedenen Weinbaugebieten sind aber verschiedene Rebensorten, sowohl die mit stark behaarten Blättern, als auch ziemlich kahlblättrige Sorten, befallen: in den alten Beständen der Wachau vorzugsweise der grüne Veltliner (Weißer), in den Rieden an der Südbahn der Portugieser; in den niederösterreichischen Landesrebenanlagen hat nach Angabe des Landes-Weinbaudirektors Reckendorfer im Jahre 1911 der Neuburger besonders gelitten, während 1912 der grüne Veltliner und der Portugieser besonders schlecht standen. Vielfach wird in den Weingärten erst ein fleckweises Auftreten der Krankheit bemerkt.

Für das zuweilen plötzlich verheerende Auftreten der Krankheit dürften wohl in erster Linie das frühe Austreiben der Reben und die das kräftige Wachstum beeinträchtigenden meteorologischen Verhältnisse ausschlaggebend sein. Desgleichen dürften die verschiedenartigen Boden- und Wurzelverhältnisse sowie der Gesundheitszustand der Rebstöcke im allgemeinen in Betracht kommen, sofern die geschwächte Widerstandskraft der Weinstöcke den schädlichen Gallmilben Vorschub leistet. Andauernd kalte Witterung befördert selbst im Sommer die Verzwergung der Triebenden durch die Gallmilben.

In einigen Fällen wurde angegeben, daß lang andauernde Erdbedeckung der Weinstöcke über Winter und, wo angängig, möglichst später Frühjahrsschnitt die Krankheit wesentlich eingedämmt hat. Diese beiden Kulturmaßnahmen wären trotz der unten genannten, völlig ausreichenden Bekämpfungsmittel immerhin noch als die einfachste Bekämpfungsmethode für weitere Versuche im Auge zu behalten. Die Franzosen haben unter anderem den Schnitt auf langes Holz empfohlen, da die Milben vorzugsweise nur die Knospen am Grunde der Triebe befallen, eine Bekämpfungsmaßnahme, deren Wert mir höchst fraglich erscheint.

Über die Herkunft der schädlichen Gallmilbe und ihre etwaige Einschleppung in das österreichische Weinbaugebiet könnten nur wenig gestützte Vermutungen wiederholt werden. Die Akarinose ist seit Jahren in Österreich; ohne rechtzeitige Bekämpfung können ihre Schäden gleich denen der Reblaus stellenweise den Weinbau überhaupt in Frage stellen. Es ist daher dringend geboten, den beschriebenen Krankheitserscheinungen genaueste Aufmerksamkeit zuzuwenden und in Erinnerung der überaus leichten Verschleppungsmöglichkeiten rechtzeitig an allen bedrohten Stellen mit den empfohlenen Bekämpfungsmitteln einzuschreiten.

Die Bekämpfung.

In Abschätzung der tief einschneidenden Bedeutung der Akarinose für den österreichischen Weinbau und in Erkennung der Notwendigkeit die bisher gegen die Akarinose bekannten oder möglichen Bekämpfungsmittel in großzügigem Maßstabe auf ihre Wirksamkeit zu überprüfen, hat der niederösterreichische Landes-Weinbaudirektor F. Reckendorfer, von der Voraussetzung ausgehend, daß die im Sommer 1911 von ihm in den niederösterreichischen Landes-Rebanlagen beobachtete „Kräuselkrankheit" des Weinstockes mit der Akarinose identisch sei, sich an die k. k. Pflanzenschutzstation gewendet und die niederösterreichischen Landesrebanlagen zu Herzogenburg, Eggenburg und Kottingbrunn zur Verfügung gestellt, wo auf Kosten des Landes die zur Bekämpfung der Krankheit geeignet erscheinenden Versuchsarbeiten noch vor dem Austreiben der Reben im Frühjahr 1912 durchgeführt worden sind.

In Herzogenburg wurden zirka 9000 Stöcke der Rebsorte Neuburger auf Riparia (im Jahre 1908 ausgepflanzt und im Jahre 1911 durchwegs von der Kräuselkrankheit befallen),

in Eggenburg 7659 Stöcke Neuburger auf Riparia Portalis (welche 1911 stark von der Krankheit befallen waren) und

in Kottingbrunn 49.800 Stöcke, und zwar:

Neuburger auf Riparia	33680 Stöcke,	vierjährig
Blaufränkisch auf Riparia	2420 „	„
Portugieser, blau, auf Aramon×Rupestris Nr. 1	4000 „	dreijährig
„ „ „ Mourvèdre×Rupestris .	2400 „	„
„ „ „ Göthe 9	2000 „	„
„ „ „ Riparia×Rupestris $^{101}/_{14}$	2000 „	„
„ „ „ Riparia	3300 „	„

(auf einem Gebiet, wo die Kräuselkrankheit am auffälligsten gewesen war) in den Versuch einbezogen.

Neben den gegen die Gallmilbenkrankheit als bereits bewährt vorgeschlagenen Bekämpfungsmitteln, nämlich: Schwefelleber und Polysulfures alcalins, ein der Schwefelleber ähnliches technisches Schwefelkaliumpräparat der französischen Fabrik L. Hugounenq zu Lodève (Hérault), und Lysol (und zwar Demilysol aus der Lysolfabrik Schülke & Mayr, Nachf. Dr. Raupenstrauch in Wien, das nach Angabe der Firma den französischen Lysolpräparaten annähernd gleichwertig ist), wurden zur Erprobung ihrer Wirksamkeit noch zwei inländische Präparate neu aufgenommen, nämlich das wasserlösliche Obstbaumkarbolineum Dendrin der Karbolineumfabrik von R. Avenarius in Amstetten und die Schwefelkalkbrühe (Normalbrühe von 20° Beaumé der chemischen Fabrik F. Zmerzlikar in Deutsch-Wagram bei Wien), zwei Mittel, bei denen vorauszusetzen war, daß sie in ähnlicher Weise wie Demilysol, beziehungsweise Schwefelleber wirken würden.

Jedoch nur in der Rebanlage bei Kottingbrunn konnten alle Mittel nebeneinander angewendet werden, und zwar:

Polysulfures alcalins in dreiprozentiger wässeriger Lösung
Schwefelleber . . . " " " "
Schwefelkalkbrühe mit der zweifachen Wassermenge verdünnt
" " " dreifachen " "
" " " fünffachen " "
Dendrin . . . in vierprozentiger wässeriger Emulsion
" . . . " fünfprozentiger " "
Demilysol . . . " vierprozentiger " "
" . . . " fünfprozentiger " "

In Eggenburg wurde verwendet:
Schwefelleber . . . . . dreiprozentig
Schwefelkalkbrühe mit der zweifachen Wassermenge verdünnt
Dendrin . . . . . vierprozentig
Demilysol . . . . . fünfprozentig

In Herzogenburg wurden dieselben Mittel verwendet, jedoch die Schwefelkalkbrühe mit der dreifachen Wassermenge verdünnt und Dendrin fünfprozentig.

Die Vorbedingungen für die Versuche waren insoferne verschieden, als

1. in Eggenburg das in Behandlung genommene Neuburger-Stück über Winter 1911 bis 1912 hauptsächlich wegen Frostgefahr noch mit Erde eingedeckt war, so daß also die angeblich am alten Rebholz an der Triebbasis überwinternden Gallmilben tatsächlich dem Einflusse der Erdbedeckung ausgesetzt gewesen wären;

2. in Herzogenburg ein Teil der Versuchsparzellen schon im Herbste 1911, ein zweiter Teil aber erst im Frühjahre 1912 beschnitten und mit einer 35prozentigen Eisenvitriollösung bestrichen worden war, ein kleiner Restteil, sowohl bei Herbst- als auch Frühjahrsschnitt, ohne Vorbehandlung mit Eisenvitriol geblieben ist.

In Eggenburg und in Kottingbrunn, wo laut Angabe genauere Daten über die Verteilung des Auftretens der Kräuselkrankheit auf den Versuchsparzellen im Vorjahre 1911 ermittelt werden konnten, soll die Intensität der Krankheit vor dem Versuch ungleich gewesen sein; in Eggenburg wäre die Krankheit in der Gegend der Kontrollparzellen, in Kottingbrunn auf der Seite der Demilysol- und Dendrinparzelle am heftigsten aufgetreten, obschon alle in den Versuch einbezogenen Parzellen im vorangegangenen Jahre stark befallen gewesen waren. — Auf diese Verhältnisse konnte aber nur in Bezug auf die Verteilung der möglichst klein gewählten Kontrollparzellen Rücksicht genommen werden.

Die Anordnung der Versuchsparzellen war derart, daß von jedem der angewandten Mittel alle für den Versuch verfügbaren Rebsorten getroffen wurden, somit der Rebsortenunterschied bezüglich der Anfälligkeit gegen die Krankheit ebensowenig wie die verschiedene Art der Vorbedingungen mit der spezifischen Wirksamkeit eines der genannten Mittel hätte in Verwechslung geraten können.

Vor der Behandlung wurde das alte Rebholz durch Ausräumen der Erde gut freigelegt; die Bekämpfungsflüssigkeiten wurden bei der Frühjahrsbehandlung durchwegs mit steifen, alten Maurerpinseln auf die alte Borke und den „Schnitt" reichlich aufgetragen und die auf „Strecker" angeschnittenen Bogenreben gleichfalls samt den Augen reichlich bepinselt.

In Herzogenburg wurden diese Arbeiten am 12. März, in Kottingbrunn vom 21. bis 23. März, in Eggenburg am 1. April ausgeführt und zugleich ein Fragebogen an die Versuchsstellen ausgegeben, welcher zur Aufzeichnung persönlicher Beobachtungen der an den Rebanlagen der Versuchsstellen ständigen Aufsichtsorgane eingerichtet war. (Vergleiche die anhangsweise angeschlossenen Berichte.)

Die damalige Frühjahrsuntersuchung (im März) des Rebholzes erkrankter Stöcke vor dem Austreiben ergab in Herzogenburg und Kottingbrunn das Vorhandensein von Gallmilben, deren Identität mit der als Erreger der Rebenverzwergung bisher bezeichneten Gallmilbe Phyllocoptes vitis Nal., damals nicht sicher gestellt werden konnte. In Eggenburg waren auf den Proben der über Winter eingedeckt gewesenen Neuburger-Stöcke Gallmilben nicht aufzufinden, hingegen in den Knospen der bisher als gesund erscheinenden grünen Veltliner vorhanden; dieser auffällige Befund kam im Verlaufe des Sommers 1912 insofern noch zum Ausdrucke, als die Neuburger durchwegs verhältnismäßig gut standen, die Veltliner aber in starkem Grade „kräuselkrank" waren.

Das Ergebnis der Frühjahrsbehandlung zeigte, daß an allen drei Versuchsorten übereinstimmend, die Schwefelpräparate: Polysulfures alcalins, Schwefelleber und Schwefelkalkbrühe an Wirksamkeit dem Dendrin und Demilysol überlegen waren. Am auffälligsten zeigte sich dieser Unterschied in Herzogenburg und Kottingbrunn. Dendrin und Demilysol hatten Austriebsverzögerung im Gefolge und das Auftreten der Kräuselkrankheit nicht unterdrücken können. In Kottingbrunn hat neben dem französischen Präparate, Polysulfures alcalins, Schwefelkalkbrühe mit der zwei- bis fünffachen Menge Wassers verdünnt, in Herzogenburg die 3prozentige Schwefelleberlösung am besten gewirkt, so daß Schwefelkalkbrühe und Schwefelleber zur Bekämpfung der Kräuselkrankheit vor dem Antrieb der Reben wohl als gleichwertig empfohlen werden dürfen.

In Eggenburg waren die Versuchsunterschiede nicht so groß, da das gesamte Neuburger-Stück einschließlich der Kontrollparzellen beim Austreiben im Frühjahre sich ziemlich gut verhielt, was die Vermutung nahelegt, daß das Eindecken kranker Weinstöcke mit Erde über Winter für die Eindämmung der Kräuselkrankheit vielleicht von Bedeutung sei. (Zur Untersuchung dieser Frage sind im Herbste 1912 entsprechende Vorbereitungen getroffen worden.) Im Verlaufe der Vegetationsperiode (ab Juni bis Juli) ist jedoch in den unbehandelten Kontrollparzellen, sowie in der Dendrin- 4% und Demilysol- 5%-Parzelle die Krankheit wieder bemerkt worden, während die

mit Schwefelkalkbrühe und mit Schwefelleber behandelten Parzellen rein geblieben sind.

Hinsichtlich des Preises der Bekämpfungsmittel ist Schwefelleber das billigste; es folgen dann in aufsteigender Reihe: Polysulfures alcalins, Schwefelkalkbrühe, Demilysol und Dendrin.

Bis vor Kurzem hat man die Frostwirkung mit den in Rede stehenden Kümmerungserscheinungen in direkte Beziehung gebracht, doch die deutlich spezifische Wirksamkeit der einzelnen Bekämpfungsflüssigkeiten zeigt, daß eine parasitäre Ursache (Gallmilben) vorliegt.

Die Frage, welche Gallmilbenart die weitgehenden Kümmerungserscheinungen des Weinstockes verursacht, ist aber nach den an den Versuchsstellen gemachten Erfahrungen keineswegs eindeutig gelöst. — Im Gegensatz zu den Angaben, welche Phyllocoptes vitis Nal. als Erreger der Rebenverzwergung bezeichnen, wurde auf allen im Verlauf der Vegetationsperiode untersuchten Rebenblättern nur eine Gallmilbenart in Massen vorgefunden, welche nicht mit Phyllocoptes vitis Nal. identisch ist, sondern der Gattung Epitrimerus angehört und wahrscheinlich mit dem von Nalepa als Verursacher der Blattbräune des Weinstockes beschriebenen Epitrimerus vitis Nal. identifiziert werden muß.

Durch die versuchsweise vorgenommene, künstliche Neuinfektion gesunder Weinstöcke mit kräuselkrankem Laube im Juni, konnte ermittelt werden, daß der genannte Epitrimerus das normale Blattwerk verkräuselt, somit als der Erreger der Kräuselkrankheit anzusprechen ist. Inwieweit aber diese künstliche Infektion für eine Austriebsverkümmerung im nächsten Frühjahre beeinflußend ist, muß noch beobachtet werden.

Im Verlaufe des Sommers 1912 hatte der unbehandelte grüne Veltliner in der Eggenburger Rebanlage immer stärker unter der Kräuselkrankheit zu leiden; die stark befallenen Blätter begannen sich zu bräunen und zu vertrocknen. Es wurde daher nach einem kleinen Vorversuch die ganze Veltliner-Anlage Ende Juli mit einer mit der 40fachen Menge Wasser verdünnten Schwefelkalkbrühe reichlich (besonders die Blattunterseiten, wo sich die schädigenden Gallmilben vorzugsweise aufhalten) bespritzt und eine durchwegs gute Wirkung dieser Sommerbehandlung für die weitere Laub- und Sproßentwicklung festgestellt. — Parallelversuche zu dieser Sommerbehandlung in Kottingbrunn (Anfang Juli) mit Schwefelkalkbrühe im Verhältnis zum Wasser wie 1:30 und 1:40 und mit einem Gemisch von $1^1/_2$ Kilogramm Tabakextrakt und $^1/_8$ Liter Demilysol in 100 Liter Wasser ergaben ähnliche positive Resultate; jedoch wurde hiebei erkannt, daß eine erfolgreiche Sommerbekämpfung im belaubten Zustand der Weinstöcke nur bei exaktem und reichlichem Arbeitsaufwand durchgeführt werden kann und dabei die Schwefelkalkbrühe dem Tabakextraktlysolgemisch hinsichtlich einer etwaigen Beeinflußung der Traubenqualität bei verspäteter Anwendung vorzuziehen sein dürfte.

Die durchgeführten Versuche haben als praktisch verwertbares Resultat ergeben, daß die mit dem Namen „Kräuselkrankheit" oder

Akarinose bezeichnete Weinstockverkümmerung sowohl im unbelaubten als auch im belaubten Zustand der Reben erfolgreich bekämpft werden kann.

Am empfehlenswertesten ist nach den vorliegenden Erfahrungen die Frühjahrsbekämpfung nach dem Rebschnitt, knapp vor dem Austreiben der Weinstöcke mit einer 3% wässerigen Schwefelleberlösung oder durch die mit der 3—5fachen Wassermenge verdünnten Schwefelkalkbrühe.

Dort, wo ein früher Rebenschnitt aus besonderen Gründen unumgänglich erscheint, kann unabhängig von diesem die Behandlung erst 2—3 Wochen später, knapp vor dem Aufgehen der Knospen, vorgenommen werden. Die genannten Mittel dringen nicht wie Karbolineum oder Lysol u. dgl. tief in das Pflanzengewebe ein — es ist also auch bei später Behandlung eine Schädigung der Reben oder eine Austriebsverzögerung, wie nach Anwendung von Lysol, nicht zu befürchten — wirken aber in der angegebenen Stärke auf grüne Pflanzenteile verätzend, weshalb sie unbedingt noch vor dem Aufgehen der Knospenwolle und vor dem Sichtbarwerden der grünen Blattspitzchen angewendet werden müssen. Die Bekämpfungsflüssigkeiten der beiden Schwefelpräparate können auch ohne Gefahr über die frische Schnittfläche der Reben gepinselt werden. Die beste Zeit zur Frühjahrsbehandlung ist Ende März bis Anfang April.

Eine 3%ige Lösung von Schwefelleber wird erhalten, wenn man für je 100 Liter (1 Hektoliter) Wasser je 3 Kilogramm Schwefelleber zufügt. Da sich die Schwefelleber in großen Stücken und in kaltem Wasser nur sehr langsam löst, empfiehlt es sich, dieselbe vorher klein zu zerschlagen und am besten in einigen Litern heißen (nicht kochenden) Wassers aufzulösen; um genau zu sein, muß die zum Lösen der Schwefelleber erwärmte Wassermenge von der Gesamtwassermenge im Mischbottich abgezogen werden.

Bequemer ist das Arbeiten mit der Schwefelkalkbrühe, einer in Blechkannen oder in Fässern erhältlichen Flüssigkeit, welche vor Gebrauch mit der 3—5fachen Menge Wasser unter einfachem Umrühren verdünnt wird. Diese Flüssigkeit trocknet an den behandelten Stöcken mit grauweißer Farbe an, ermöglicht daher auch eine Kontrolle über die Genauigkeit der Bekämpfungsarbeit. (Da die konzentrierte Schwefelkalkbrühe in offener Berührung mit der Luft verdirbt, muß ein etwa verbleibender Rest durch Übergießen mit einer dünnen Schichte eines billigen Öles [Paraffinöl, Petroleum, Brennöl] geschützt werden, unter der nach Bedarf die Brühe durch einen Hahn abgelassen oder mittels eines Hebers herausgezogen werden kann.)

Am raschesten wird die gründlichste Wirkung erzielt, wenn die Bekämpfungsflüssigkeit mit einem kurzen, steifborstigen alten Maurerpinsel auf die Stöcke gepinselt wird, und zwar ist nicht nur die Umgebung des Schnittes, sondern das ganze alte Holz, soweit es aus der Erde herausragt, bei hoher Erziehung zum mindesten eine Spanne lang vom letztjährigen Rebtriebe nach abwärts, sorgfältig und reichlich

zu benetzen. Wo hinreichend Arbeitskräfte vorhanden sind, wird die Flüssigkeit zum Bepinseln in Tontöpfe (böhmische Häferl) verteilt, jedem Arbeiter ein Topf Flüssigkeit überwiesen und bei der Arbeit zeilenweise vorgegangen. Statt des Bepinselns können die Rebstöcke auch mittels einer fein verteilenden Spritze mit knieförmig aufgebogenem Zerstäuber und unter starkem Druck allseitig und gründlich abgewaschen werden; doch muß daran erinnert werden, daß die Lösungen der genannten Schwefelpräparate in der angegebenen Stärke die eigens für die Kupfervitriolkalkbrühe konstruierten Peronosporaspritzen aus Kupferblech stark angreifen und hiebei selbst an Wirksamkeit einbüßen. Wo also nicht besondere, durch innere Verzinnung oder Lackauskleidung geschützte Kupferspritzen oder Spritzen aus Kosmametall (der Firma Franz Nechvile in Wien) zur Verfügung stehen, sollte die Frühjahrsbehandlung nur durch Bepinseln ausgeführt werden. Das Bepinseln geht ungemein rasch vonstatten und ist eigentlich eine Kinderarbeit.

Landes-Weinbaudirektor Reckendorfer sagt über unsere Bekämpfung mit Schwefelpräparaten in den „Mitteilungen über Weinbau und Kellerwirtschaft des österreichischen Reichsweinbauvereines" Nr. 6, ex 1912, S. 196:

„Die Durchführung der Bekämpfung ist sehr leicht und die Kosten der Bekämpfungsmittel sind gering und für jedermann erschwinglich. Nach unseren Berechnungen kostet die Behandlung eines Viertels Weingartens (400 Quadratklafter) mit etwa 1600 Stöcken zirka K. 5·—."

Die Schwefelkalkbrühe, welche ab Jänner 1913 über Veranlassung des niederösterreichischen Landesausschusses bei allen Landes-Rebanlagen und Landes-Weinbauschulen sowie bei den k. k. Weinbauinspektoraten zu Klosterneuburg und Mistelbach an Interessenten zum Selbstkostenpreise abgegeben wird, kostet, wie Landes-Weinbaudirektor Reckendorfer im Österreichischen Weinbaukalender pro 1913 schreibt, per 1 Kilogramm etwa 16 Heller. „Infolge der Verdünnung mit Wasser (1:4, das heißt auf 1 Liter Brühe 4 Liter Wasser) kommt 1 Liter der fertigen Bekämpfungsflüssigkeit auf etwa $3^1/_2$ Heller. Mit 1 Liter dieser Flüssigkeit kann man zirka 50 Stöcke behandeln.

Die Laubbehandlung der kräuselkranken Weinstöcke könnte nur dort empfohlen werden, wo das Vorhandensein der Krankheit erst beim Austreiben der Reben bemerkt wird und es sich dort darum handelt, sofort durch eine möglichst intensive Behandlung der noch niedrigen und wenig belaubten Weinstöcke einer weiteren Schädlingsvermehrung vorzubeugen.

Die Sommerbehandlung geht aber sehr langsam vonstatten, da die Blätter von der Unterseite her (am besten mit einem knieförmig aufgebogenen Zerstäuber) reichlich abgewaschen werden müssen. An heißen Tagen ist in der stärksten Mittagshitze bei grellem Sonnenschein die Bespritzungsarbeit zu unterbrechen, um Verbrennungen am zarten Laub und an den Triebspitzen zu vermeiden. Die stark verdünnten Lösungen der Schwefelkalkbrühe können ohne Nachteil aus den gewöhnlichen, gut gereinigten, kupfernen Peronosporaspritzen verspritzt

werden, wenn man die Vorsicht nicht außer acht läßt, täglich sofort nach Beendigung der Spritzarbeiten einmal reines Wasser durch die Spritze durchzupumpen.

Die Kupferkalkbrühe ist wirkungslos; auf den mit Kupferkalkflecken bedeckten Blättern schädigen die Milben unbeeinträchtigt weiter.

Zur Vorbeugung gegen die Weiterverbreitung der Krankheit könnte der Versuch gemacht werden, die Fechser (Edelreiser) verdächtiger Herkunft zehn Minuten lang in heißes Wasser von 50 Grad Celsius einzulegen, wie gegen Eriophyes vitis vorgeschlagen worden ist, oder — noch besser — in die bei der Frühjahrsbehandlung genannten Flüssigkeiten einzutauchen.

Auch ist es ratsam, das Abfallholz verdächtiger Stöcke beim Frühjahrsschnitt sofort zu verbrennen.

In praktischer Hinsicht erscheint somit die Frage nach der Bekämpfung der Kräuselkrankheit zum größten Teile erledigt und ist kurz in folgenden Punkten zusammengefaßt:

1. Frühjahrsbehandlung knapp vor dem Austreiben mit Schwefelleber (3 Prozent) oder verdünnter Schwefelkalkbrühe (1 : 3 bis 5);
2. Laubbehandlung mit stark verdünnter Schwefelkalkbrühe (1 : 40).
3. Erdeindeckung des alten Rebholzes und der beim Schnitt stehen bleibenden Augen über Winter.

Die Fortsetzung der Untersuchungen wird sich mit der Bedeutung einer Erdeindeckung kranker Rebstöcke über Winter für die Bekämpfungsfrage befassen; desgleichen ist die theoretische Frage nach der besonderen Art der schädlichen Gallmilbe (ob Phyllocoptes oder Epitrimerus) noch näher zu studieren.

Der Berichterstatter ist Herrn Landes-Weinbaudirektor Reckendorfer für die rasche Orientierung und Einleitung der Versuchsarbeiten in den niederösterreichischen Landes-Rebanlagen zu besonderem Danke verpflichtet und möchte es an dieser Stelle auch nicht unterlassen, Herrn Professor Dr. A. Nalepa für die persönlichen Unterweisungen, sowie besonders Herrn Dr. E. Pantanelli für seine kollegialen Bemühungen und die interessanten Anregungen seiner Korrespondenz den geziemenden Dank auszusprechen.

Um aber allen Weinbautreibenden auch die Ansicht von Praktikern über die durchgeführten Bekämpfungsversuche ohne Vorbehalt vorzuführen, sind die von ständigen Aufsichtsorganen der Versuchsstellen eingelangten Berichte im nachstehenden wörtlich wiedergeben.

Die Bekämpfung der Kräuselkrankheit in der niederösterreichischen Landesrebanlage in Herzogenburg.

Vom Landeswinzer M. Blauensteiner.

Der Versuchsweingarten enthält rund 9000 Stöcke der Sorte Neuburger auf Riparia und wurde im Jahre 1908 ausgepflanzt.

Im Jahre 1911 war der Weingarten durchwegs von der Kräuselkrankheit befallen.

Im Herbste 1911 wurde der größte Teil des Weingartens beschnitten und mit 35prozentiger Eisenvitriollösung bestrichen. Ein kleiner Teil wurde beschnitten aber nicht bestrichen, ein anderer kleiner Teil blieb zum Frühjahrsschnitt 1912.

Am 12. März 1912 wurden in allen drei Teilen Versuche mit Schwefelleber 3 Prozent, Schwefelkalkbrühe 1 : 3, Dendrin 5 Prozent und Demilysol 5 Prozent gemacht.

Von jedem Teile blieb eine Reihe unbehandelt.

Der Antrieb war naturgemäß bei Herbstschnitt und Eisenvitriolbehandlung etwas später, bei Herbstschnitt ohne jede Behandlung im Herbste am frühesten.

Von den mit oben erwähnten Mitteln gegen die Kräuselkrankheit behandelten Teilen des Weingartens trieb das mit Schwefelkalkbrühe behandelte Stück am schönsten, das mit Dendrin behandelte am spätesten und das mit Demilysol bestrichene Stück am schlechtesten an.

Die unbehandelten Reihen (Kontrollreihen) trieben miserabel an. Acarinose einfach entsetzlich stark. Auch beim Lysolteil fand man Spuren dieser Krankheit.

15. Mai. Die Kontrollreihen sehen fürchterlich aus. Demilysol bleibt im Wachstum etwas zurück. Schwefelleber und Schwefelkalkbrühe stehen schön.

28. Juni. Bei Herbstschnitt mit Eisenvitriolbehandlung steht Schwefelkalkbrühe, bei Frühjahrsschnitt Schwefelleber am schönsten.

10. Juli. Die Kontrollreihen bleiben neuerdings zurück, die ohne Eisenvitriolbehandlung noch mehr als die behandelten.

26. Juli. Bei Dendrinbehandlung wird die Krankheit an den Wipfeln hie und da bemerkt.

Die Kontrollreihen beginnen gelb zu werden.

10. August. Die Kontrollreihen werden total gelb und vollständig kräuselkrank.

Am schönsten steht Schwefelleber bei Frühjahrsschnitt.

Schön steht auch Schwefelkalkbrühe.

Infolge des kalten, nassen Wetters erleidet die Traubenreife durchwegs Verspätung.

Am 6. September wurde gegipfelt (abgestutzt), die Traubenreife beginnt soeben. Bei beiden Schwefelmitteln sind die Trauben schöner geworden.

Am 5. Oktober trat starker Frost mit — 5 Grad Reaumur ein, welcher alles Laub ruinierte, so daß mit der Lese begonnen werden mußte.

Kurz gesagt, Demilysol ist kaum besser als nichts, Dendrin etwas besser, Schwefelkalkbrühe bewährte sich überall sehr gut, Schwefelleber bei Frühjahrsschnitt am besten unter allen, bei Herbstschnitt gut.

Die Bekämpfung der Kräuselkrankheit in der Landesrebanlage Kottingbrunn.

Vom Landesweinzer Fr. Grabner.

Die in den Versuch einbezogenen behandelten und unbehandelten Parzellen I bis XI sind mit nachstehenden Sorten und Unterlagen bepflanzt:

Neuburger auf Riparia	33.680	Stöcke	4jährig
Blaufränkisch auf Riparia	2.420	„	4 „
Portugieser blau auf Aramon × Rupestris Nr. 1	4.000	„	3 „
„ „ „ Mourvèdre × Rupestris	2.400	„	3 „
„ „ „ Göthe Nr. 9	2.000	„	3 „
„ „ „ Riparia × Rupestris $^{101}/_{14}$	2.000	„	3 „
„ „ „ Riparia	3.300	„	3 „

Die Versuchsparzellen waren so eingeteilt, daß sämtliche Sorten mit jedem einzelnen Mittel behandelt werden konnten. Auch zwei Kontrollparzellen liefen durch alle Sätze.

Der Antrieb der Weingärten begann schon mit 10. April. Derselbe wurde aber durch die Fröste am 13. und 14. April und 2. und 3. Mai geschädigt und zurückgehalten, es begann daher der allgemeine Hauptantrieb erst mit 5. bis 6. Mai.

Die Parzellen I, IV, VIII, X und XI waren um 4 bis 6 Tage im Antrieb zurück und ungleichmäßig, besonders Portugieser blau auf Riparia, Parzelle IX war etwas gleichmäßiger und schöner im Antrieb als VIII, Parzelle VII war schwach im Antrieb, doch ziemlich gleichmäßig. Sehr schön und gleichmäßig war der Antrieb bei den Parzellen II, III, V und VI.

In den Kontrollparzellen I und IV wurde das Auftreten der Kräuselkrankheit am stärksten und gleich nach dem Antrieb bemerkt; befallen waren hier alle Sorten, aber am stärksten Portugieser blau auf Riparia und Aramon × Rupestris Nr. 1.

In den Parzellen VIII (mit 5 Prozent Dendrin behandelt), X (mit 5 Prozent Demylisol behandelt) und XI (mit 4 Prozent Demylisol behandelt) wurden auch viele Stöcke von Kräuselkrankheit befallen, am stärksten Portugieser auf Riparia. Bei Parzelle VII mit Schwefelleber und Parzelle IX mit 4 Prozent Dendrin waren nur einzelne Stöcke von der Kräuselkrankheit befallen und man konnte bemerken, daß die Mittel etwas Erfolg hatten gegen diese Krankheit.

In der Parzelle	II	mit Polysulfures	3 Prozent
" " "	III	" Schwefelkalkbrühe . . .	1 : 5
" " "	V	" " . . .	1 : 3
" " "	VI	" " . . .	1 : 2

war von der Kräuselkrankheit gar nichts zu merken, auch von der Weinblattmilbe (Eriophyes vitis) nicht; diese Parzellen waren sehr üppig und schön gleichmäßig im Wachstum, es war bei diesen Parzellen auch der Fruchtansatz sowie die Frucht weit schöner als auf allen anderen Parzellen.

In den meisten Parzellen hat sich die Krankheit nach dem ersten Binden, Ende Juni, nicht weiter ausgebreitet und die Stöcke haben sich auch bei der Kontrollparzelle IV normal ausgewachsen.

In der Kontrollparzelle I hat die Kräuselkrankheit auch später um sich gegriffen, besonders bei Portugieser auf Aramon und Mourvèdre, auch bei den Parzellen X und XI konnte man mit Beginn des Monates Juli dasselbe bemerken.

Es wurde daher in der Parzelle I eine Sommerbehandlung mit 1·5 Prozent Tabakextrakt und $^1/_8$% Lysol vorgenommen.

Diese Behandlung ist weit schwieriger, beansprucht weit mehr Arbeit und Material als die Frühjahrsbehandlung, war aber von Erfolg; nur muß ich bemerken: es haben sich die Trauben, welche nach der Behandlung sehr schmierig aussahen, schlecht entwickelt, blieben kleinbeerig und in der Reife zurück.

In der Parzelle X, welche im Frühjahre nach dem Schnitte mit 5 Prozent Demylisol erfolglos behandelt worden war, wurde ein Teil der Portugieser auf Riparia am 11. Juli mit Schwefelkalkbrühe 1 : 30 und Parzelle XI mit Schwefelkalkbrühe 1 : 40 behandelt. Die Behandlung war auch von Erfolg, die Trauben und Beeren haben sich bei dieser Behandlung schöner entwickelt als mit Tabakextrakt. Bemerkt wurde aber, daß sich im Spätsommer in diesen Parzellen wieder an den jungen Trieben Kräuselkrankheit zeigte.

Die Blüte verlief bis auf Parzelle I, IV, X und XI so ziemlich gleichmäßig, begann am 10. Juni bei Portugieser und Neuburger und war am 25. Juni trotz der 66·8 Millimeter Niederschläge, welche während dieser 9 Tage fielen, beendet.

In den Parzellen, welche von Kräuselkrankheit viel befallen waren, bemerkte man, daß die Blüte um 5 bis 6 Tage später begann und die Beeren ausfielen (ausreiften), besonders in den Parzellen I, IV, X und XI auf Aramon und Mourvèdre mit Portugieser blau und auch bei Neuburger auf Riparia. Auch die Entwicklung der Trauben war nicht so schön wie bei Schwefelkalkbrühebehandlung, was man auch später bei der Reife der Trauben bemerken konnte. Die schlechteste Entwicklung und Reife der Traube wurde bei Parzelle I und bei den Parzellen IV und XI bemerkt.

Das Leseergebnis belief sich insgesamt auf 104 Hektoliter Most.

Der Leseertrag war in den einzelnen Parzellen folgender:

Ertrag:

Parzelle										
Parzelle	I	(Kontrolle)	per	1000	Stöcke	130	Lit.,	4600	Stöcke	= 598 Lit.
„	II	Polysulfures fz. 3%	„	1000	„	220	„	4740	„	= 1042 „
„	III	Schwefelkalkbr. 1:5	„	1000	„	240	„	4780	„	= 1146 „
„	IV	Kontrolle	„	1000	„	160	„	2410	„	= 385 „
„	V	Schwefelkalkbr. 1:3	„	1000	„	260	„	4680	„	= 1216 „
„	VI	Schwefelkalkbr. 1:2	„	1000	„	225	„	4750	„	= 1068 „
„	VII	Schwefelleber 3%	„	1000	„	230	„	4750	„	= 1091 „
„	VIII	Dendrin 5%	„	1000	„	210	„	4720	„	= 991 „
„	IX	Dendrin 4%	„	1000	„	220	„	4780	„	= 1051 „
„	X	Demylisol 5%	„	1000	„	200	„	4790	„	= 958 „
„	XI	Demylisol 4%	„	1000	„	190	„	4800	„	= 864 „

Insgesamt = 104·10 Hektoliter.

Die Moste wogen durchschnittlich 16 bis 18 nach Klosterneuburger Mostwage.

Bezüglich der Holzreife kann nichts ausführliches berichtet werden, weil durch den Frühfrost am 5. und 6. Oktober das Rebholz in der Reife Schaden gelitten hat.

Bemerkt wurde, daß die Schwefelkalkbrühebehandlung die besten Erfolge aufzuweisen hat und daß man bei Schwefelkalkbrühebekämpfung 1 : 3 keine Krankheitserscheinungen während des Sommers beobachten konnte.

Die Bekämpfung der Kräuselkrankheit im niederösterreichischen Landesertragsweingarten in Eggenburg.

Vom Arbeitsleiter Josef Pichler.

Frühjahrsbekämpfung.

Die behandelten Parzellen sind durchwegs mit Neuburger auf Riparia Portalis bepflanzt und zählte

die Parzelle mit Dendrin . . . . . behandelt 2744 Stöcke
„ „ „ Demilysol . . . . „ 1575 „
„ „ „ Schwefelkalkbrühe . „ 1275 „
„ „ „ Schwefelleber . . . „ 1750 „

und die Kontrollparzelle (unbehandelt) 315 Stöcke.

Der Austrieb war in allen behandelten Parzellen gleich. Vor Mitte Juni konnte in den behandelten Parzellen ein Befall nicht konstatiert werden.

Die Kontrollparzelle zeigte ab Juni leichten, im Juli stärkeren Befall; die Dendrinparzelle zeigte ab Juni leichten Befall (vereinzelt); die Demilysolparzelle zeigte ab Juni leichten Befall (vereinzelt); die Schwefelleberparzelle zeigte keinen Befall und die Schwefelkalkbrüheparzelle zeigte keinen Befall.

In der Kontroll-, dann in den Dendrin- und Demilysolparzellen konnte ab Juni ein allmähliches Umsichgreifen der Akarinose beobachtet werden.

Die Blüte verlief gut, der Traubenansatz war dem heurigen Jahre (1912) entsprechend gut.

Der Leseertrag war im Vergleiche zu den unbehandelten Parzellen befriedigend, in den behandelten Parzellen war der Ertrag untereinander gleich.

Der Antrieb bei den im Frühjahre nach dem Schnitte behandelten Neuburgern war sehr schön und ließ nichts zu wünschen übrig, während die unbehandelte, vier Joch große Anlage von Veltliner grün durchaus „krautererartige", von Akarinose sehr stark befallene Stöcke zeigte.

Die Sommerbehandlung am 20. Juni 1912,

nämlich Bespritzen der Unterseite der Blätter in der sehr stark befallenen Veltlineranlage mit Schwefelkalkbrühe (1:40 und 1:30), brachte einen durchschlagenden Erfolg. Die bis dorthin weder ein normales Blatt noch einen normalen Trieb zeigenden Stöcke begannen sofort zu wachsen und schon nach Verlauf von acht

bis zehn Tagen konnte man anschließend an die enggliederigen, klein- und kräuselblätterigen Triebe normal entwickelte Triebspitzen mit glänzenden, großen, glatten Blättern und langen Internodien (Gliedern) sehen.

Ein Befall dieser Triebspitzen konnte nicht mehr beobachtet werden, dagegen trat hier Peronospora auf und es mußte sogleich mit Kupferkalkbrühe gespritzt werden. Schwefelkalkbrühe hilft gegen Peronospora nicht.

Die Vornahme der Sommerbehandlung

in der gesamten Veltlineranlage mit Schwefelkalkbrühe (1 : 40) auf Grund des angeführten, mit äußerst günstigem Erfolge abgeschlossenen Versuches erfolgte vom 19. bis 31. Juli. Zufolge herrschenden Regenwetters mußten diese Bekämpfungsarbeiten unterbrochen werden. Unterdessen wurden aber die Beschädigungen durch die Milbe so stark, daß die Blätter zum Vertrocknen und Abfallen kamen. Gerade zu dieser Zeit, Ende Juli bis anfangs August, bot die eben in Sommerbehandlung genommene Veltlineranlage das schlechteste Bild. Doch wenige Tage nach vorgenommener Behandlung begann der Weingarten zu wachsen und es war der Erfolg großartig.

In der Parzelle, wo am 20. Juni versuchsweise die Sommerbehandlung durchgeführt wurde, erholt sich das Laub und es nahmen die Stöcke allmählich wieder normales Aussehen an. Durch die vier Wochen später vorgenommene allgemeine Sommerbehandlung konnte jedoch das vorhandene Laub nicht mehr gerettet sondern der Stock nur veranlaßt werden, einen normalen Wipfel zu bilden. Das Aussehen war hier im September folgendes: bis zu einer Höhe von 50 bis 60 Zentimeter kleines, gekräuseltes Laub und kurze Internodien, dann in einer Länge von 20 bis 30 Zentimeter kein Laub und sehr kurze Internodien (herrührend von dem besonders verheerenden Auftreten der Akarinose im Juli bis August, in welcher Zeit wir auch wärmeres Wetter hatten), dann folgte eine 30 bis 60 Zentimeter lange Triebspitze mit langen Internodien und schönen, normalen Blättern, das ist der Teil, welcher nach der Sommerbehandlung gewachsen ist. Dieses eigenartige Bild überzeugte die im Herbste häufig erschienenen Besucher der Anlage vollkommen von der radikalen Wirkung der Schwefelkalkbrühe.

Am 20. Juni 1912 wurde auch die künstliche Infizierung von Blättern gesunder Stöcke vorgenommen. In 10 bis 14 Tagen waren schon die charakteristischen Blätter und Triebspitzen der Kräuselkrankheit zu finden, während die nichtinfizierten Blätter vollkommen normal blieben.

Überblick über das Auftreten der Akarinose in den hiesigen Anlagen:

1910 leichtes Auftreten in der Neuburgeranlage, 1911 starkes Auftreten in der Neuburgeranlage, noch vollkommen gesund blieb die Veltlineranlage.

1912 Frühjahrsbehandlung durchgeführt in der erkrankten Neuburgeranlage. Voller Erfolg insbesonders bei Schwefelkalkbrühe und Schwefelleber.

Die bis dorthin gesund und unbehandelt gebliebene Veltlineranlage zeigte riesigen Befall von der Akarinose schon beim Austrieb, Triebe vertrockneten und neue erschienen. Nach durchgeführter Sommerbehandlung zeigte sich an den Wipfeln normales Wachstum.

Zusammenfassung meiner Erfahrungen:

1. Schwefelkalkbrühe ist das wirksamste Gegenmittel. Wenn ihr auch Schwefelleber nahe steht, so ist ihr doch der Vorrang einzuräumen, weil sie nach der Bepinselung einen silbergrauen Anstrich hinterläßt, wodurch jede unbenetzte Stelle sofort auffällt und die Kontrolle erleichtert.

2. Zeigen sich erkrankte Stöcke den Sommer über, so ist im nächsten Frühjahre gleich die ganze Anlage in Behandlung zu nehmen, da zu gewissen Jahreszeiten die Verbreitungsmöglichkeit ungemein groß sein muß.

3. Sollte die Akarinose erst beim Austreiben bemerkt werden, so sind unverzüglich die Stöcke, und zwar Triebe, Zapfen und das gesamte „alte Holz" gründlich mit Schwefelkalkbrühe 1 : 40 (auf 1 Liter Schwefelkalkbrühe 40 Liter Wasser) am besten mittelst Peronosporaspritzen zu bestäuben, und zwar solange, bis die Flüssigkeit in alle Risse des alten Holzes eingedrungen ist.

Kräuselkrankheit des Weinstockes.

Grüner Veltliner. — Auffällig kurze Triebglieder, zahlreiche Seitensprossen („Irren"), kümmerliche Blattentwicklung mit dem dichten, weißen Haarfilz auf den kleinen Blättchen und den zahlreichen bleichgelben Flecken auf den größeren Blättern.

Kräuselkrankheit des Weinstockes.

Portugieser. — Rechts 4 verzwergte Rebtriebe mit verkräuseltem Laub, links 2 infolge von Chlorose (Gelbsucht) verzwergte Rebtriebe mit flach entfalteten Blättern.

Kräuselkrankheit des Weinstockes.

Infolge der Verkräuselung teilweise zerrissenes Blatt vom Portugieser, ebenfalls mit zahlreichen, hellen Saugstichflecken.

Verkräuseltes Blatt vom Portugieser mit zahlreichen hellen Saugstichflecken der Gallmilben.

Kräuselkrankheit des Weinstockes.

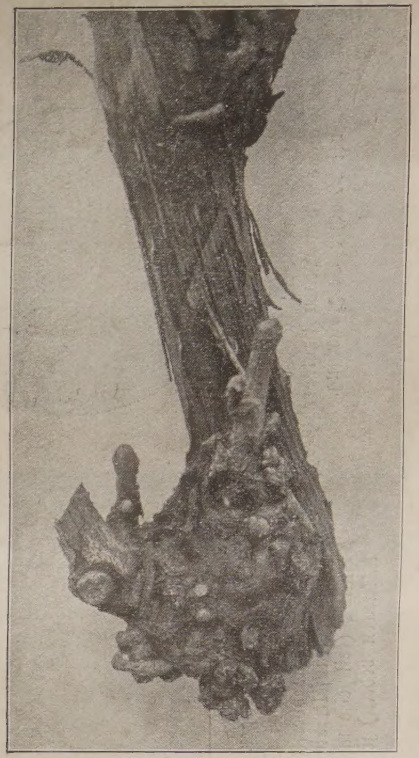
Portugieser. — Blattverkräuselung.

Kräuselkrankheit des Weinstockes.

Neuburger. — Blätter mit zahlreichen hellen Saugstichflecken und infolge von Zerreißungen unregelmäßigem Blattumfang.

Kräuselkrankheit des Weinstockes.

Grüner Veltliner, alter Bestand.
Ungenügende Holzreife (dünnes Holz) infolge der Kräuselkrankheit.



Grüner Veltliner.
Knospensüchtiges Rebenholz.